

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Аппаратура геодезическая спутниковая Trimble R9s

Назначение средства измерений

Аппаратура геодезическая спутниковая Trimble R9s (далее - аппаратура) предназначена для измерений длины базиса при выполнении инженерно-геодезических изысканий, кадастровых и землеустроительных работ, создании планово-высотного обоснования, а также при создании и обновлении государственных топографических карт и планов в графической, цифровой, фотографической и иных формах.

Описание средства измерений

Аппаратура геодезическая спутниковая Trimble R9s - геодезические приборы, принцип действия которых заключается в измерении времени прохождения сигнала от спутника до приёмной антенны и вычислении значения расстояния до спутника.

Конструктивно аппаратура представлена модульной системой: спутниковая геодезическая антенна и отдельно приемник. Аппаратура спроектирована для применения в масштабируемой сети базовых станций глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС), а также для самостоятельного применения в качестве отдельной базовой или подвижной станции.

Управление аппаратурой осуществляется с помощью полевого контроллера, персонального компьютера (далее - ПК) или web-интерфейса, с подключением к приемнику по кабелю или Bluetooth. Принимаемая со спутников информация записывается с частотой от 1 Гц до 20 Гц во внутреннюю память приемника объемом 52 Мбайт, в память контроллера, на внешнее устройство USB или ПК. Li-Ion аккумулятор питания в аппаратуре встроенный.

На лицевой панели корпуса размещены: вакуумно-люминесцентный дисплей, светодиодный индикатор питания (отображает состояние «Вкл./Выкл.»), кнопка питания для включения/выключения аппаратуры, кнопка «Esc» для отмены текущих изменений или возврата к предыдущей экранной форме, кнопка «Enter» для подтверждения изменений или перехода к следующей экранной форме, кнопки «Вверх», «Вниз», «Влево», «Вправо» для перемещения курсора или выполнения изменений/редактирования.

На задней панели корпуса аппаратуры расположен клапан вентиляции, а также следующие порты и разъемы:

- порт с разъемом TNC для подключения внешней спутниковой геодезической антенны;
- порт с разъемом TNC для подключения внешней радиоантенны УКВ модема;
- порт RS-232 с семиштырьковым разъемом Lemo для подключения к контроллеру или ПК, подачи питания от внешнего источника;
- порт D-sub с 26-контактным разъемом DB26 для подключения мультипортового адаптера.

Мультипортовые адаптеры включают следующие порты и разъемы:

- порт Ethernet с разъемом RJ45 Jack для подключения к локальной сети;
- порт USB типов А или В для подключения внешних устройств USB и подключения к ПК;
- порт RS-232 с девятиштырьковым разъемом DB9 для подключения к контроллеру или ПК;
- разъем для подачи питания от внешнего источника или батареи.

Аппаратура позволяет принимать следующие типы спутниковых сигналов: GPS: L1 C/A, L2C, L2E, L2P, L5; GLONASS: L1 C/A, L1P, L2 C/A, L2P, L3 CDMA; Galileo: L1 C/BOC, E5A, E5B, and E5AltBOC; Beidou (COMPASS): B1, B2; QZSS, EGNOS, WAAS, GAGAN, RTX.

Внешний вид аппаратуры представлен на рисунках 1 и 2.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижегород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93



Рисунок 1 - Внешний вид аппаратуры (лицевая панель корпуса)



Рисунок 2 - Внешний вид аппаратуры (задняя панель корпуса)

Пломбирование внешних крепёжных винтов корпусов аппаратуры не производится, все внутренние крепежные винты залиты пломбирующим лаком.

Программное обеспечение

Аппаратура имеет встроенное микропрограммное обеспечение (далее - МПО R9s) и поддерживает работу с программным обеспечением (далее - ПО) контроллера «Trimble Access», а также ПО «Trimble Business Center», устанавливаемым на ПК. С помощью указанного ПО обеспечивается взаимодействие узлов прибора, настройка и управление рабочим процессом, хранение и передача результатов измерений, а также постобработка измеренных данных.

Аппаратная и программная части, работая совместно, обеспечивают заявленные точности конечных результатов измерений.

Защита программного обеспечения и измеренных данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077 - 2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	МПО R9s	Trimble Access	Trimble Business Center
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	5.14	2016.03	3.70
Цифровой идентификатор ПО	3E07064F	AD7672A1	FFAB81C0
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32	CRC32	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<p>Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины базиса¹⁾ (при доверительной вероятности 0,95), мм, в режимах: «Статика», «Быстрая статика»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в плане - по высоте <p>«Кинематика»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в плане - по высоте <p>«Кинематика в реальном времени (RTK)»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в плане - по высоте <p>«Кинематика в реальном времени (RTK, Trimble xFill)»²⁾:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в плане - по высоте <p>«Дифференциальные кодовые измерения (dGNSS)»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в плане - по высоте 	$\pm 2 \cdot (3,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (5,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (8 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (15 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (8 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (15 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (8 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D + 10 \cdot T)$ $\pm 2 \cdot (15 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D + 20 \cdot T)$ $\pm 2 \cdot (250 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (500 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D),$ <p>где D - измеряемое расстояние в мм, T - продолжительность измерений в минутах (не более 5 минут) с использованием источника дифференциальных поправок Trimble xFill</p>
<p>Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений длины базиса¹⁾, мм, в режимах: «Статика», «Быстрая статика»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в плане - по высоте <p>«Кинематика»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в плане - по высоте <p>«Кинематика в реальном времени (RTK)»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в плане - по высоте 	$3,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $5,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $8 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $15 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $8 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $15 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
«Кинематика в реальном времени (RTK, Trimble xFill)» ²⁾ : - в плане - по высоте	$8 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D + 10 \cdot T$ $15 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D + 20 \cdot T$
«Дифференциальные кодовые измерения (dGNSS)»: - в плане - по высоте	$250 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $500 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D$, где D - измеряемое расстояние в мм, T - продолжительность измерений в минутах (не более 5 минут) с использованием источника дифференциальных поправок Trimble xFill
<p>1) - При длине базиса от 0 до 30 км 2) - При потере связи с базовым приемником не более 5 минут</p>	

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Тип приёмника	Многочастотный, многосистемный
Тип антенны	Внешняя, моделей: Trimble Zephyr 2, Trimble Zephyr 2 Geodetic, Trimble GNSS Choke Ring
Количество каналов	440
Режимы измерений длины базиса	«Статика», «Быстрая статика», «Кинематика», «Кинематика в реальном времени (RTK)», «Кинематика в реальном времени (RTK, Trimble xFill)», «Дифференциальные кодовые измерения (dGNSS)»
Диапазон рабочих температур, °С	от -40 до +65
Напряжение источника питания постоянного тока, В: - внешний аккумулятор - встроенный аккумулятор	от 10,5 до 28,0 7,2
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	240×120×50
Масса (со встроенным аккумулятором и модемом), кг, не более	1,65

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и наклейкой на корпус аппаратуры.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, ед.
Аппаратура геодезическая спутниковая	-	1
Антенна ГНСС (модель в зависимости от заказа) ¹⁾	-	1
Кабель антенный (длина в зависимости от заказа) ¹⁾	-	1

Продолжение таблицы 4

Транспортировочный ящик (кейс) ¹⁾	-	1
Зарядное устройство ¹⁾	-	1
Кабель USB	-	1
Антенна УКВ ¹⁾	-	1
Мультипортовый адаптер DB26/USB, Ethernet, питание	-	1
Методика поверки	МП АПМ 70-16	1
Руководство по эксплуатации на русском языке	-	1
¹⁾ - По заказу потребителя		

Поверка

осуществляется по документу МП АПМ 70-16 «Аппаратура геодезическая спутниковая Trimble R9s. Методика поверки», утвержденному ООО «Автопрогресс-М» «24» ноября 2016 г.

Основные средства поверки:

- фазовый светодалномер (тахеометр электронный) 1 разряда по ГОСТ Р 8.750-2011.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к аппаратуре геодезической спутниковой Trimble R9s

ГОСТ Р 53340-2009 Приборы геодезические. Общие технические условия

ГОСТ Р 8.750-2011 Государственная система обеспечения единства измерений.

Государственная поверочная схема для координатно-временных средств измерений

Техническая документация «Trimble Inc.», США

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://trimble.nt-rt.ru/> || tlb@nt-rt.ru